

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2 0 0 0 年 1 0 月 2 0 日

出 願 番 号  
Application Number:

特 願 2 0 0 0 - 3 2 1 1 9 1

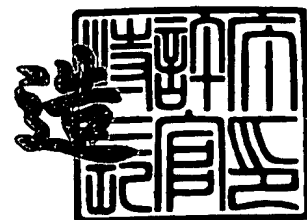
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社日本自動車部品総合研究所  
株式会社デンソー

2 0 0 1 年 8 月 3 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 1 - 3 0 6 8 9 4 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP5153

【提出日】 平成12年10月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 25/08

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

    【氏名】 稲垣 光夫

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

    【氏名】 松田 三起夫

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 久永 滋

【特許出願人】

    【識別番号】 000004695

    【氏名又は名称】 株式会社日本自動車部品総合研究所

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100100022

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 洋二

    【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108198

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 高広

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワップル式ポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転するシャフト（106）を収納するとともに、往復運動するピストン（112）を収納するシリンダボア（103）が形成されたハウジング（102）と、

前記シャフト（106）と一体的に回転するとともに、前記シャフト（106）に対して傾いた傾斜面（108a）を有する旋回部材（108）と、

前記傾斜面（108a）とスラスト軸受（111）を介して連結し、前記旋回部材（108）の回転と共に揺動することにより前記ピストン（112）を往復運動させる揺動部材（110）と、

前記揺動部材（110）を揺動可能に支持する自在継ぎ手状の揺動支持機構（114）とを備え、

前記揺動支持機構（114）は、

前記シャフト（106）の中心線（Lo）と直交する第1軸線（L1）周りに回転可能な第1回転部材（115）と、

前記第1回転部材（115）に連結され、前記第1回転部材（115）が前記中心線（Lo）周りに回転することを規制する拘束部材（116）と、

前記中心線（Lo）と直交し、かつ、前記第1軸線（L1）に対して交差する第2軸線（L2）周りに回転可能に前記第1回転部材（115）に連結された第2回転部材（117）とを有して構成されており、

さらに、前記揺動部材（110）は、前記第2回転部材（117）に連結されていることを特徴とするワップル式ポンプ。

【請求項 2】 前記第1、2回転部材（115、117）は、共に略環状であり、

前記第1回転部材（115）は、円柱状の第1ピン部材（118）を介して前記拘束部材（116）に連結され、

さらに、前記第2回転部材（117）は、円柱状に形成された2本の第2ピン部材（119）を介して前記第1回転部材（115）に連結されていることを特

徴とする請求項 1 に記載のワッブル式ポンプ。

【請求項 3】 前記旋回部材 (1 0 8) は、前記傾斜面 (1 0 8 a) と前記中心線 (L o) との傾斜角 ( $\theta$ ) を変化させることができるように前記シャフト (1 0 6) に連結されており、

さらに、前記拘束部材 (1 1 6) は、前記中心線 (L o) の方向に移動可能に前記ハウジング (1 0 2) に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のワッブル式ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワッブル式ポンプ（ワッブル式流体機械）に関するもので、車両用蒸気圧縮式冷凍サイクルの圧縮機に適用して有効である。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ワッブル式ポンプは、例えば特開昭 6 3 - 9 4 0 8 5 号公報に記載のごとく、シャフトに対して傾いた傾斜面を有してシャフトと一体的に回転する旋回部材と、傾斜面とスラスト軸受を介して連結して旋回部材の回転と共に揺動することによりピストンを往復運動させる揺動部材とを有して構成されたものである。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記公報に発明では、旋回部材に設けたベベルギアと揺動部材に設けたベベルギアとを噛み合わせることで揺動部材を揺動可能に支持する揺動支持機構を構成しているので、ポンプ（圧縮機）稼働時にベベルギアの歯当たり音による騒音が発生し易い。

【0 0 0 4】

これに対して、特開平 2 - 2 7 5 0 7 0 号公報に記載のごとく、球面状の揺動部により揺動部材を支持すれば、歯当たり音による騒音は防止することができるものの、シャフトが高速で回転したときには、揺動部材をシャフト周りに回転させる力により揺動部材がシャフト周りに回転するように揺動（振動）してしまい

、ピストンが激しく振動してしまうので、大きな騒音が発生してしまうとともに、高速回転時における信頼性（耐久性）が低いと言う問題がある。

【0005】

本発明は、上記点に鑑み、ワッブル式ポンプにおいて、高速回転時における揺動部材やピストン等の可動部材の振動を抑制することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、回転するシャフト（106）を収納するとともに、往復運動するピストン（112）を収納するシリンダボア（103）が形成されたハウジング（102）と、シャフト（106）と一体的に回転するとともに、シャフト（106）に対して傾いた傾斜面（108a）を有する旋回部材（108）と、傾斜面（108a）とスラスト軸受（111）を介して連結し、旋回部材（108）の回転と共に揺動することによりピストン（112）を往復運動させる揺動部材（110）と、揺動部材（110）を揺動可能に支持する自在継ぎ手状の揺動支持機構（114）とを備え、揺動支持機構（114）は、シャフト（106）の中心線（L<sub>o</sub>）と直交する第1軸線（L<sub>1</sub>）周りに回転可能な第1回転部材（115）と、第1回転部材（115）に連結され、第1回転部材（115）が中心線（L<sub>o</sub>）周りに回転することを規制する拘束部材（116）と、中心線（L<sub>o</sub>）と直交し、かつ、第1軸線（L<sub>1</sub>）に対して交差する第2軸線（L<sub>2</sub>）周りに回転可能な第1回転部材（115）に連結された第2回転部材（117）とを有して構成されており、さらに、揺動部材（110）は、第2回転部材（117）に連結されていることを特徴とする。

【0007】

これにより、揺動部材（110）は、揺動支持部材（114）により中心線（L<sub>o</sub>）周りの回転を規制（阻止）された状態で揺動可能に支持された構造となるので、シャフト（106）が高速回転した場合であっても、揺動部材（110）をシャフト（106）周りに回転させる力により揺動部材（110）がシャフト（106）周りに回転するように揺動してしまうことを確実に防止（阻止）する

ことができる。

【0008】

したがって、ピストン（112）が激しく振動してしまうことを防止（阻止）することができるので、大きな騒音の発生を防止することができ、高速回転時における信頼性（耐久性）を高めることができる。

【0009】

なお、請求項2に記載の発明のごとく、第1、2回転部材（115、117）を共に略環状とし、第1回転部材（115）を円柱状の第1ピン部材（118）を介して拘束部材（116）に連結し、さらに、第2回転部材（117）を円柱状に形成された2本の第2ピン部材（119）を介して第1回転部材（115）に連結してもよい。

【0010】

また、請求項3に記載の発明のごとく、旋回部材（108）を傾斜面（108a）と中心線（Lo）との傾斜角（ $\theta$ ）を変化させることができるようにシャフト（106）に連結し、さらに、拘束部材（116）を中心線（Lo）の方向に移動可能にハウジング（102）に配置してもよい。

【0011】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0012】

【発明の実施の形態】

本実施形態は、本発明にワッブル式ポンプを車両用蒸気圧縮式冷凍サイクル（車両用空調装置）の可変容量式圧縮機（以下、圧縮機と略す。）に適用したものであって、図1は車両用蒸気圧縮式冷凍サイクル（車両用空調装置）の模式図である。

【0013】

図1中、100は走行用のエンジン（駆動源）E/Gから動力を得て冷媒を吸入圧縮する圧縮機であり、100aはエンジンE/Gが発揮する動力の一部を圧縮機100に断続可能に伝達する電磁クラッチ（動力伝達手段）である。なお、

1 0 0 b は、エンジン E / G から圧縮機 1 0 0 に動力を伝達する V ベルトである。

【 0 0 1 4 】

2 0 0 は圧縮機 1 0 0 から吐出した冷媒と外気とで熱交換して冷媒を凝縮（冷却）する凝縮器（放熱器）であり、3 0 0 は凝縮器 2 0 0 から流出した冷媒を減圧する減圧器であり、4 0 0 は減圧器 3 0 0 にて減圧された冷媒と室内に吹き出す空気とを熱交換して冷媒を蒸発させることにより室内に吹き出す空気を冷却する蒸発器である。

【 0 0 1 5 】

なお、本実施形態では、減圧器 3 0 0 として圧縮機 1 0 0 に吸入される冷媒の加熱度が所定値となるように開度が調節される温度式膨張弁を採用している。

【 0 0 1 6 】

次に、圧縮機 1 0 0 について述べる。

【 0 0 1 7 】

図 2 は圧縮機 1 0 0 の軸方向断面を示しており、1 0 1 はアルミニウム製のフロントハウジングであり、1 0 2 は複数本（本実施形態では、5 本）のシリンダボア（円柱状の空間）1 0 3 が形成されたミドルハウジングである。1 0 4 はシリンダボア 1 0 3 の一端側を閉塞するバルブプレートであり、このバルブプレート 1 0 3 はミドルハウジング 1 0 2 とリアハウジング 1 0 5 との間に挟まれて固定されている。そして、本実施形態では、フロントハウジング 1 0 1、ミドルハウジング 1 0 2 及びリアハウジング 1 0 5 により圧縮機 1 0 0 のハウジングが構成されている。

【 0 0 1 8 】

1 0 6 は車両走行用エンジン（図示せず）から駆動力を得て回転するシャフトであり、このシャフト 1 0 6 は、ラジアル軸受 1 0 7 を介してハウジング内に回転可能に保持されている。

【 0 0 1 9 】

1 0 8 はシャフト 1 0 6 に一体形成されたアーム 1 0 6 a の先端側に連結されてシャフト 1 0 6 と一体的に回転するとともに、シャフト 1 0 6 に対して傾いた



傾斜面 1 0 8 a を有する旋回部材である。

【 0 0 2 0 】

なお、1 0 9 は、旋回部材 1 0 8 をアーム 1 0 6 a に対して揺動（回転）可能に連結するヒンジ機構を構成する連結ピンであり、1 0 6 b は連結ピン 1 0 9 が挿入されるアーム 1 0 6 側の穴であり、この穴 1 0 6 は長円（楕円）状に形成されている。

【 0 0 2 1 】

このため、後述するように（図 6 参照）、旋回部材 1 0 8 の傾斜角  $\theta$ （傾斜面 1 0 8 a とシャフト 1 0 6 の中心線 L o とのなす角  $\theta$ ）が変化する際には、連結ピン 1 0 9 は穴 1 0 6 内をその長径方向に摺動（移動）する。

【 0 0 2 2 】

1 1 0 は傾斜面 1 0 8 a とスラスト軸受 1 1 1 を介して連結された略円盤状の揺動部材であり、この揺動部材 1 1 0 は、旋回部材 1 0 8 の回転と共に、その外周側が波打つように揺動する。

【 0 0 2 3 】

なお、スラスト軸受 1 1 1 は、傾斜面 1 0 8 a に対して垂直な軸周りに旋回部材 1 0 8 が揺動部材 1 1 0 に対して回転することができるようにする軸受であり、本実施形態では、略円柱のコロを有する転がり軸受を採用している。

【 0 0 2 4 】

1 1 2 はシリンダボア 1 0 3 内で往復運動するピストンであり、1 1 3 はピストン 1 1 2 と揺動部材 1 1 0 とを連結するロッドである。このとき、ロッド 1 1 3 の一端側は揺動部材 1 1 2 の外周側に揺動可能に連結され、他端側はピストン 1 1 2 に揺動可能に連結されているので、シャフト 1 0 6 が回転して揺動部材 1 1 0 が揺動すると、ピストン 1 1 2 がシリンダボア 1 0 3 内を往復運動する。

【 0 0 2 5 】

1 1 4 は揺動部材 1 1 0 を揺動可能に支持する自在継ぎ手状の揺動支持機構であり、以下、図 3 ～ 5 を用いて揺動支持機構 1 1 4 について述べる。

【 0 0 2 6 】

図 3 は揺動支持機構 1 1 4 をシャフト 1 0 6 側から見た図であり、図 4 は図 3

のA-A断面図であり、図5は図3のB-B断面図である。115はシャフト106の中心線L<sub>0</sub>と直交する第1軸線L<sub>1</sub>周りに回転可能な略環状の第1回転部材であり、116は第1回転部材115に連結されて第1回転部材115が中心線L<sub>0</sub>周りに回転することを規制する拘束部材である。

## 【0027】

拘束部材116は、図4に示すように、第1回転部材115の内周面に位置する球面摺動部116aと略円柱状の支持部116bとを有して構成されている。そして、支持部116bの外周面には、その軸方向に延びる多数本の溝部からなるスプライン（JIS B 1601等参照）116cが形成されており、このスプライン116cにより、拘束部材116は、図2に示すように、ミドルハウジング102に対して回転不可とした状態で、かつ、中心線L<sub>0</sub>方向に摺動することができるようにミドルハウジング102にて係合している。

## 【0028】

また、図3中、117は、第1回転部材115の径方向外側に位置して、中心線L<sub>0</sub>と直交し、かつ、第1軸線L<sub>1</sub>に対して交差する第2軸線L<sub>2</sub>周りに回転可能に第1回転部材115に連結された略環状の第2回転部材であり、揺動部材110は第2回転部材117に圧入された状態で連結されている。

## 【0029】

なお、第1回転部材115は、円柱状の第1ピン部材118を介して拘束部材116に連結され、第2回転部材117は、円柱状に形成された2本の第2ピン部材119を介して第1回転部材115に連結されている。また、拘束部材116（支持部116b）内には、図2に示すように、揺動支持部材114をシャフト106側に押圧する弾性力を発揮するコイルバネ（弾性部材）120が配設されている。

## 【0030】

以上に述べた構成により、揺動支持機構114は、フックの継ぎ手状の自在継ぎ手を構成するので、揺動部材110を揺動可能に支持することができる。

## 【0031】

ところで、図2中、121は、シリンダボア103、バルブプレート104及

びピストン 1 1 2 によって形成される複数個の作動室 V に冷媒を分配供給する吸入室であり、バルブプレート 1 0 4 には、吸入室 1 2 1 と作動室 V とを連通させる吸入ポート 1 2 3、及び作動室 V と吐出室 1 2 2 とを連通させる吐出ポート 1 2 4 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

そして、吸入ポート 1 2 3 には、冷媒が作動室 V から吸入室 1 2 0 へ逆流することを防止するリード弁状の吸入弁（図示せず。）が設けられ、吐出ポート 1 2 4 には、冷媒が吐出室 1 2 2 から作動室 V へ逆流することを防止するリード弁状の吐出弁（図示せず。）が設けられている。

【 0 0 3 3 】

なお、吸入弁及び吐出弁は、吐出弁の最大開度を規制する弁止板（ストッパ）1 2 5 と共にミドルハウジング 1 0 2 及びリアハウジング 1 0 5 間に挟まれて固定されている。

【 0 0 3 4 】

因みに、1 2 6 は、クランク室（揺動部材 1 1 0 が収納された空間 1 2 7）内の冷媒が、フロントハウジング 1 0 1 とシャフト 1 0 6 との隙間からハウジング外に漏れ出すことを防止するシャフトシールであり、1 2 8 はクランク室 1 2 7 と吸入室 1 2 1 及び吐出室 1 2 2 との連通状態を調節することによりクランク室 1 2 7 内の圧力を制御する圧力制御弁である。

【 0 0 3 5 】

次に、本実施形態に係る圧縮機 1 0 0 の作動を述べる。

【 0 0 3 6 】

1. 最大容量運転時（図 2 参照）

圧力制御弁 1 2 8 を調節してクランク室 1 2 7 内の圧力を吐出圧（作動室 V 内圧力）より低くする。このとき、5 本のピストン 1 1 2 のうち圧縮工程中にあるピストン 1 1 2 に着目すると、作動室 V 内の圧力がクランク室 1 2 7 内の圧力より大きいため、揺動部材 1 1 0（旋回部材 1 0 8）には、作動室 V の体積を拡大する向きの力（以下、この力を圧縮反力と呼ぶ。）が作用する。

【 0 0 3 7 】

一方、揺動部材 1 1 0 は、揺動支持部材 1 1 4 によって拘束されているので、揺動部材 1 1 0（旋回部材 1 0 8）には、連結ピン 1 0 9 を中心とする圧縮反力により傾斜角  $\theta$  を小さくする向きのモーメント（以下、このモーメントを傾斜モーメントと呼ぶ。）が作用する。このため、揺動部材 1 1 0（旋回部材 1 0 8）の傾斜角度  $\theta$  が小さくなり、ピストン 1 1 2 の行程（ストローク）が増大するので、吐出容量が増大する。

【 0 0 3 8 】

## 2. 可変容量運転時（図 6 参照）

圧力制御弁を調節してクランク室 1 2 7 内の圧力を最大容量運転時に比べて大きくする。このため、最大容量運転時とは逆に圧縮反力（傾斜モーメント）が小さくなるので、傾斜角度  $\theta$  が拡大して吐出容量が減少していく。

【 0 0 3 9 】

次に、本実施形態の特徴を述べる。

【 0 0 4 0 】

本実施形態によれば、揺動部材 1 1 0 は、揺動支持部材 1 1 4 により中心線 L<sub>o</sub> 周りの回転を規制（阻止）された状態で揺動可能に支持されているので、シャフト 1 0 6 が高速回転した場合であっても、揺動部材 1 1 0 をシャフト 1 0 6 周りに回転させる力により揺動部材 1 1 0 がシャフト 1 0 6 周りに回転するように揺動してしまうことを確実に防止（阻止）することができる。

【 0 0 4 1 】

したがって、ピストン 1 1 2 が激しく振動してしまうことを防止（阻止）することができるので、大きな騒音の発生を防止することができ、高速回転時における信頼性<sup>2</sup>（耐久性）を高めることができる。

【 0 0 4 2 】

（その他の実施形態）

上述の実施形態では、傾斜角  $\theta$  を変化させることができる可変容量式の圧縮機に本発明を適用したが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 7 に示すように、傾斜角  $\theta$  が固定された固定容量式の圧縮機にも適用することができる。

【 0 0 4 3 】

なお、固定容量式の圧縮機においては、図 7 に示すように、揺動支持部材 1 1 4 の支持部 1 1 6 をミドルハウジング 1 0 2 に対して移動不可とした状態で固定してもよく、また、図 2 に示すように、移動可能とした状態で固定すれば、揺動部材 1 1 0 や旋回部材 1 0 8 等の駆動部の寸法バラツキ及び組み付けバラツキを吸収することができる。

【 0 0 4 4 】

また、上述の実施形態では、フックの継ぎ手状の自在継ぎ手を構成することにより揺動支持機構 1 1 4 を構成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば等速玉継ぎ手のごとく、転動体を介した継ぎ手であってもよい。

【 0 0 4 5 】

また、上述の実施形態では、蒸気圧縮式冷凍サイクル用の圧縮機に本発明に係るワッブル式ポンプを適用したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他の流体ポンプや圧縮機等にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態に係るワッブル式の圧縮機を用いた蒸気圧縮式冷凍サイクルの模式図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態に係るワッブル式の圧縮機の最大容量時における断面図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態に係るワッブル式の圧縮機の揺動支持機構の断面図である。

【図 4】

図 3 の A - A 断面図である。

【図 5】

図 3 の B - B 断面図である。

【図 6】

本発明の第 1 実施形態に係るワッブル式の圧縮機の最小容量時における断面図

である。

【図 7】

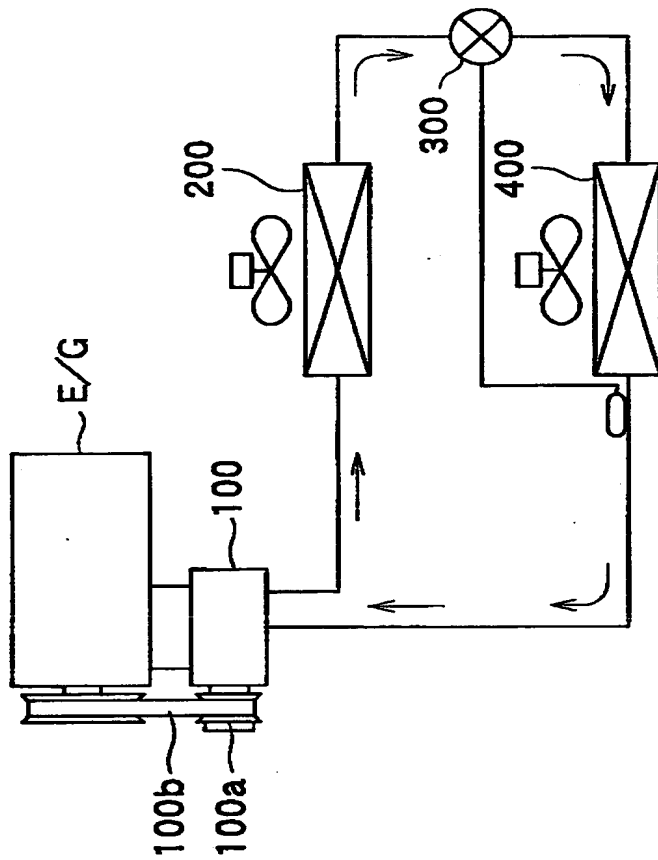
本発明のその他の実施形態に係るワッブル式の圧縮機の断面図である。

【符号の説明】

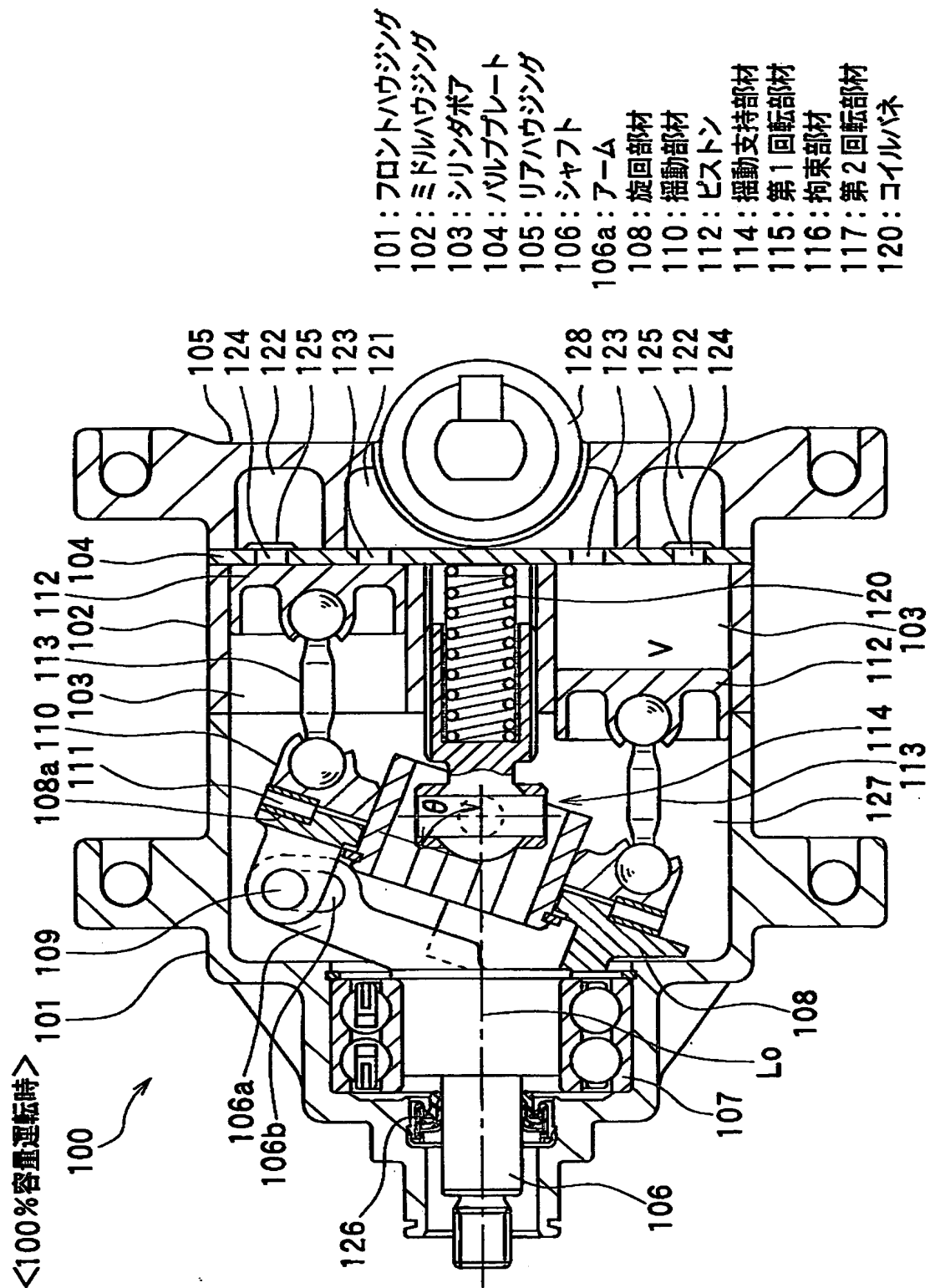
1 0 1 …フロントハウジング、1 0 2 …ミドルハウジング、  
1 0 3 …シリンダボア、1 0 4 …バルブプレート、1 0 5 …リアハウジング、  
1 0 6 …シャフト、1 0 6 a …アーム、1 0 8 …旋回部材、  
1 1 0 …揺動部材、1 1 2 …ピストン、1 1 4 …揺動支持部材、  
1 1 5 …第 1 回転部材、1 1 6 …拘束部材、1 1 7 …第 2 回転部材、  
1 2 0 …コイルバネ。

【書類名】 図面

【図 1】

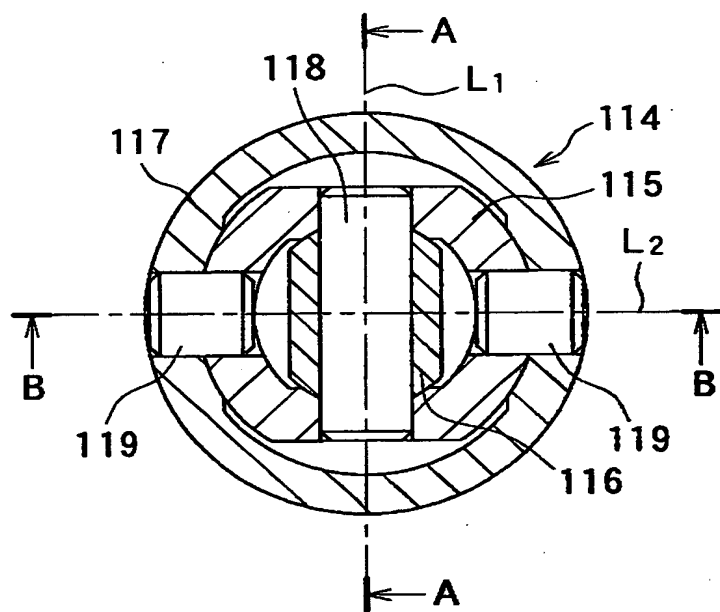


【図 2】

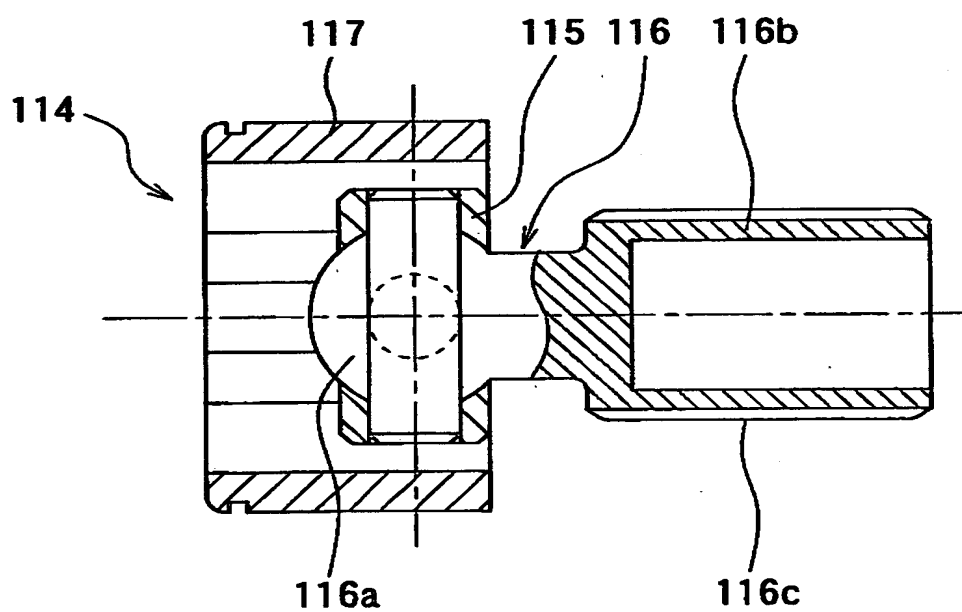




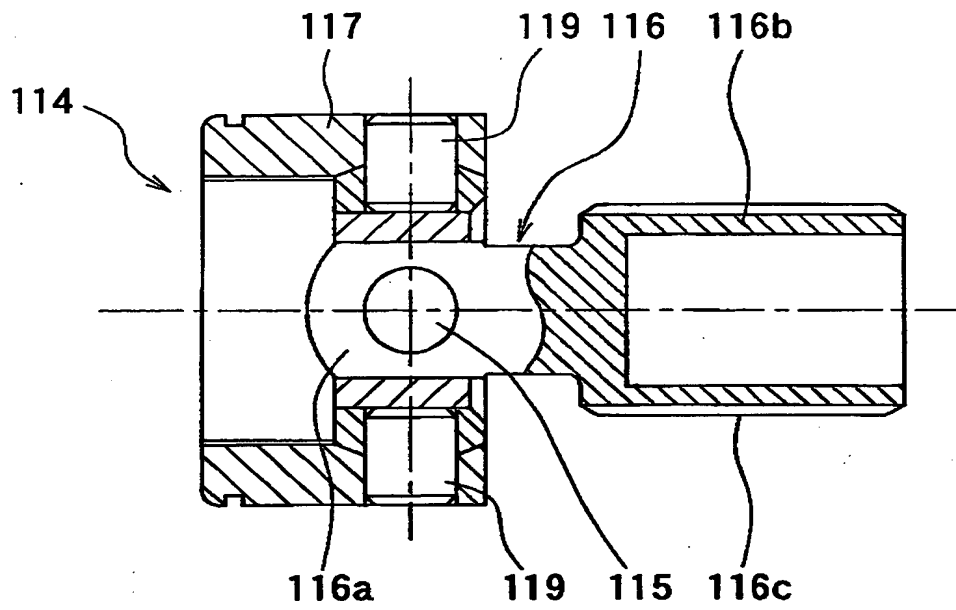
【図3】



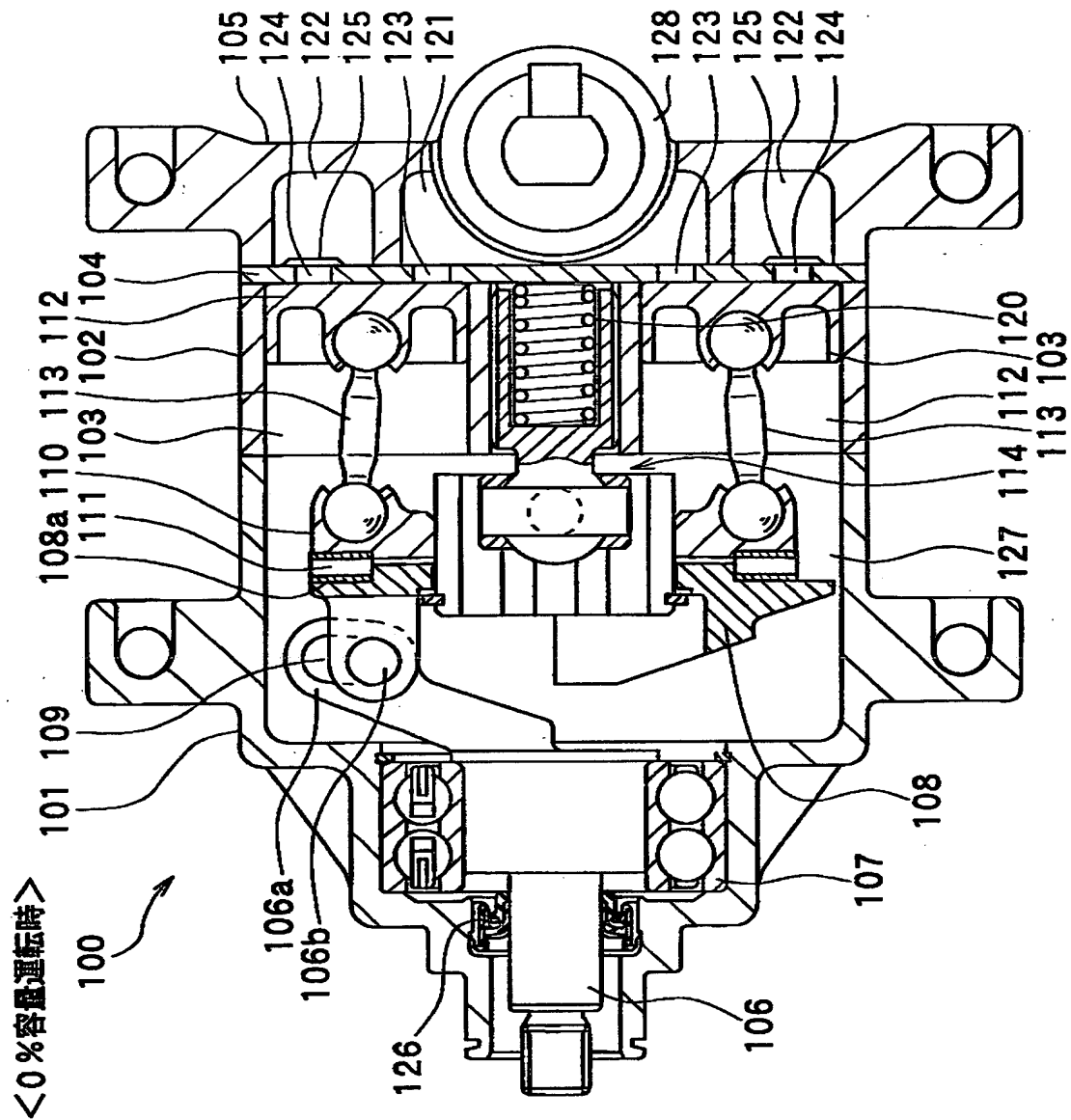
【図4】



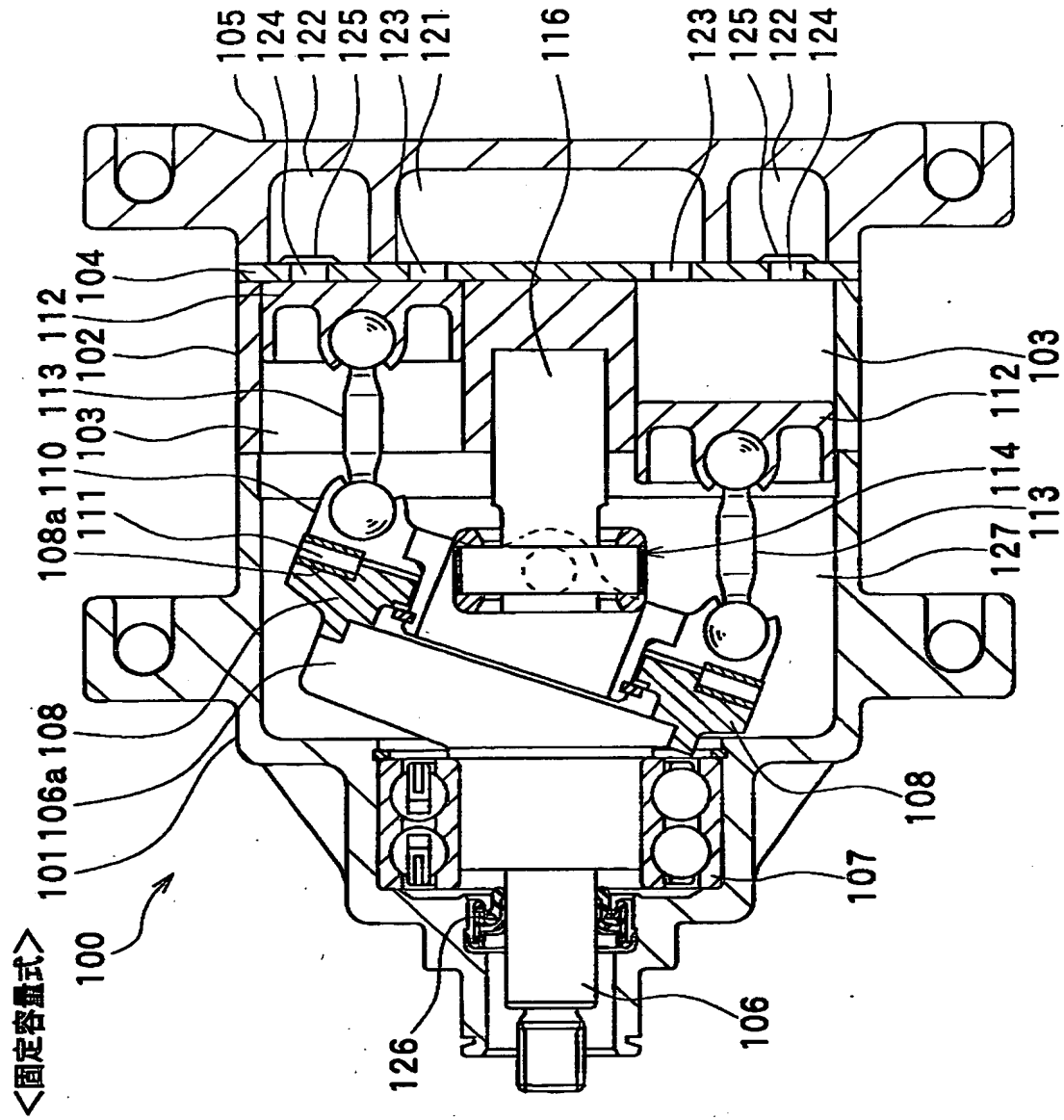
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    ワップル式の圧縮機において、高速回転時における揺動部材やピストン等の可動部材の振動を抑制する。

【解決手段】    フック式の自在継ぎ手状の揺動支持部材 1 1 4 により、揺動部材 1 1 0 を中心線 L の周りの回転を規制（阻止）した状態で揺動可能に支持する。これにより、シャフト 1 0 6 が高速回転した場合であっても、揺動部材 1 1 0 をシャフト 1 0 6 周りに回転させる力により揺動部材 1 1 0 がシャフト周りに回転するように揺動してしまうことを確実に防止（阻止）することができる。したがって、ピストン 1 1 2 が激しく振動してしまうことを防止（阻止）することができるので、大きな騒音の発生を防止することができ、高速回転時における信頼性（耐久性）を高めることができる。

【選択図】            図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 6 9 5 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 7 日

[ 変更理由 ] 新規登録

住 所 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地  
氏 名 株式会社日本自動車部品総合研究所

特2000-321191

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー